

BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA
do Ministério da Agricultura
Instituto Nacional de Pesquisa de Gado de Corte

**ECOLOGIA E MANEJO DE PASTAGENS NATIVAS NA ÁREA
DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CARNE**

**Sumário das discussões da Mesa Redonda, realizada no CNPGC - EMBRAPA.
Campo Grande, 23 a 26 de janeiro de 1978**



EMBRAPA

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Vinculada ao Ministério da Agricultura

Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte

ECOLOGIA E MANEJO DE PASTAGENS NATIVAS NA ÁREA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE CARNE

**Sumário das discussões da Mesa Redonda,
realizada no CNPGC—EMBRAPA
Campo Grande, MS de 23 a 26 de janeiro de 1978**

**Departamento de Informação e Documentação
Brasília, DF
1981**

Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte-CNPGC
Rodovia BR 262 – km 4
Caixa Postal 149 e 154
79100 – Campo Grande, MS

Mesa Redonda do Centro Nacional de Pesquisa do Gado de Corte,
Campo Grande, MS, 1978.

Ecologia e manejo de pastagens nativas na área de sistemas de
produção de carne. Brasília, EMBRAPA-DID, 1981.

48 p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 6).

1. Pastagem nativa – Ecologia. 2. Pastagem nativa – Manejo. 3. Carne
de bovino – Produção. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS, II.
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Departamento de Infor-
mação e Documentação, Brasília, DF. III. Título. IV. Série.

CDD 633.2

COLABORADORES

WALTER COUTO. Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado, Convênio CIAT/
/EMBRAPA.

ANDREW L. GARDNER. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. U.N.D.P.
/F.A.O. Projeto BRA 15/023.

LUIZ A. MONTEIRO. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte.

ARMANDO T. PRIMO. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte.

NELSON F. SEIFFERT. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte.

JOHN C. TOTHILL. C.S.I.R.O. Divisão de Pastagens e Culturas Tropicais, Queensland,
Austrália e Consultor para U.N.D.P./F.A.O. Projeto BRA 15/023.

Editor da 1ª edição: ANDREW L. GARDNER

AGRADECIMENTOS

O Editor agradece a colaboração dos Drs. Nelson Frederico Seiffert e Francisco H. Dubbern de Souza e da Srta. Nilza Watanabe Cunha, pela tradução das seções, originalmente, escritas em inglês.

SUMÁRIO

	Página
<i>Programa da Mesa Redonda.</i>	<i>7</i>
1. Introdução.	<i>John C. Tothill 9</i>
2. Estratégias Alternativas para Manejo de Pastagens Nativas	<i>John C. Tothill 11</i>
3. Algumas Alternativas para o Desenvolvimento das Pastagens no Cerrado	<i>Walter Couto 13</i>
4. Pastejo Contínuo e Rotativo	<i>Armando T. Primo 17</i>
5. Uso de Fogo.	<i>John C. Tothill 17</i>
6. O Lugar das Espécies Forrageiras Melhoradas.	<i>John C. Tothill 21</i>
7. Introdução às Técnicas de Avaliação de Pastagens e Fatores que Determinam sua Escolha	<i>John C. Tothill 26</i>
8. Amostragem.	<i>John C. Tothill 30</i>
9. Conservação de Alimentos Suplementares e Culturas Forrageiras para Propósitos Específicos	<i>Nelson F. Seiffert 35</i>
10. Modelação de um Sistema de Produção de Carne.	<i>Luiz A. Monteiro e Andrew L. Gardner 38</i>
11. Pontos de Discussão Geral.	<i>Andrew L. Gardner 41</i>
12. Bibliografia	<i>44</i>
13. Anexo I — Folha de Dados do Computador	<i>48</i>

PROGRAMA DA MESA REDONDA

Dia 23 de janeiro — Segunda-feira

1. Introdução
2. Explanação do objetivo
3. Uso regional de pastagem nativa
 - 3.1. Brasil Central — discussão
 - 3.2. Nordeste — discussão
 - 3.3. Rio Grande do Sul — discussão

Dia 24 de janeiro — Terça-feira

1. Introdução às técnicas para avaliar pastagens e fatores que determinam suas escolhas.
 - 1.1. Explanação de técnica visual de estimativa de produção e “Dry Weight Rank” para composição das espécies.
 - 1.2. Técnica de gaiolas.
2. Demonstração de técnicas no campo.
3. Alternativas para manejo de pastagens nativas
 - 3.1. Seqüência do desenvolvimento primário da pastagem nativa
 - 3.2. Pastejo contínuo e rotativo
 - 3.3. Uso de fogo

Dia 25 de janeiro — Quarta-feira

1. O uso de espécies forrageiras melhoradas
 - 1.1. Introdução de espécies melhoradas no sistema
 - 1.2. Pastagens cultivadas
 - 1.3. Melhoramento de pastagens nativas
 - 1.4. Métodos de semeadura
2. Resultados de trabalho de campo
 - 2.1. Demonstração, em campo, de análise botânica, usando análises de presença e ausência

Dia 26 de janeiro – Quinta-feira

1. Integração de pastagem nativa e melhorada

- 1.1. Limitação qualitativa e quantitativa de pastagens nativas para sistemas de produção para pecuária de corte.
- 1.2. Opções disponíveis para superar estas limitações
 - 1.2.1. Pastagens cultivadas
 - 1.2.2. Melhoramentos de pastagens nativas
 - 1.2.3. Culturas integradas/sistemas de pastagens
 - 1.2.4. Conservação de alimentos suplementares
 - 1.2.5. Culturas forrageiras para propósitos específicos
 - 1.2.6. Suplementação mineral

2. Modelação de sistema de produção de carne

- 2.1. Modificações no manejo animal
- 2.2. Mudanças nos sistemas de cria
- 2.3. Prioridades do uso pelas diferentes categorias animais no aproveitamento das pastagens melhoradas.
- 2.4. Discussão dos RESULTADOS de trabalho de campo
- 2.5. Discussão Geral

1 INTRODUÇÃO

J. C. Tothill

Explicação do Objetivo

Ao delinear os objetivos desta reunião, talvez seja apropriado começar discutindo o título.

Ecologia. Esta não é uma ciência nova. Todos nós somos, em graus diferentes, ecologistas, porque, como agrônomos ou zootecnistas, nós, geralmente, pensamos em termos de animais e plantas, em relação a seu ambiente, sob condições naturais ou experimentais. Entretanto, se estamos conscientes da Ecologia, então, estamos aptos a assumir um modo mais amplo de enxergar a natureza de nossos sistemas de produção, sejam eles extensivos ou intensivos. O reconhecimento de que nossos sistemas de produção são dinâmicos, e geralmente, complexos, ao invés de estáticos, é muito importante, porque isto quer dizer que não podemos mais assegurar a validade dos estudos, nos quais, simplesmente se medem os pontos finais dos experimentos. Ao invés disto, devemos entender todos os fatores e processos envolvidos em produzir este ponto final, para que possamos explicar como este nível de produção particular foi obtido. Este tipo de compreensão também ajuda a extrapolar os resultados experimentais para áreas diferentes da experimental.

O professor Harper (1971) de Bangor (Wales-U.K.) considera que os experimentos em pastejo de Martin Jones, com pastagens nas colinas do País de Gales, há 50 anos passados, ainda são os melhores exemplos de ecologia experimental que ele conhece. Estes experimentos se referem aos processos dinâmicos que governam a relação entre manejo animal de pastagem, fertilidade do solo e composição botânica, e ele mostrou, diferindo um ou vários destes fatores, como as pastagens de composição diferente deveriam ser tratadas.

Manejo de Pastagens Nativas. Promeiramente, devemos considerar o que são os padrões de uso de pastagem nativa e se há deficiências em seu manejo, expresso em termos de pastejo excessivo, erosão do solo, invasão de ervas daninhas etc. Geralmente, onde pastagens naturais são sólidas e não mostram sinais de degradação é possível assumir que os sistemas de manejo estão sendo conduzidos a um nível seguro de utilização para a perseverança da pastagem nativa. Entretanto, há dife-

renças entre as principais zonas de pastagem nativa. Por exemplo, pastejo excessivo tem sido mais comum em pastos de zonas temperada e árida do que nos trópicos subúmidos, mas discutiremos isto mais tarde.

A primeira contribuição a esta reunião será uma série de observações do uso de pastagem nativa, em diferentes regiões do Brasil. Isto fornecerá uma base importante para a compreensão de diferentes métodos de manejo de pastagens nativas e meios para melhorar sua produtividade, particularmente, considerando porque e como os melhoramentos poderiam e deveriam ser feitos. A identificação dos problemas ou “pontos de estrangulamento”, nos sistemas animal e de pastagem, conduz à formulação de caminhos para superá-los. Isto é o que esperamos desta reunião.

Finalmente, não deve ser esquecido que nossos interesses são primordialmente relacionados com a produção de gado de corte e devemos reconhecer o seu lugar no sistema global de produção agrícola. Deve ser aceito que o animal ruminante é muito ineficiente na conversão da energia natural em alimento humano (talvez 3 a 5%). Como tal, onde o alimento humano pode ser produzido diretamente de plantas, tais como cereais, um nível muito mais elevado, na conversão de energia, é atingido (15 a 20%), e isto pode ser reconhecido em nosso enfoque à pesquisa. Entretanto, o animal ruminante tem a capacidade de transformar a pastagem, que é inadequada para o consumo, em um produto altamente aceitável como alimento humano. Resíduos de cultura e culturas frustradas, devido à seca, nos últimos estágios de maturidade, representam fontes de forragem para animais. Estes animais, mesmo competindo com as áreas cultivadas, podem ser mantidos em pastagens de curta duração e dentro de seqüências de fases de cultivo, para renovar a estrutura e fertilidade do solo. Davies (1964) sempre sustentou que o animal ruminante representa um “tampão” entre a humanidade e venetas do clima e, como tal, representou o papel de uma apólice de seguro contra o fracasso da cultura e o uso de terras marginais, e assim sendo, sempre terá um lugar em nossos sistemas de agricultura. Mas devemos reconhecer o que é e onde este lugar fica.

2 ESTRATÉGIAS ALTERNATIVAS PARA MANEJO DE PASTAGENS NATIVAS

J. C. Tothill

Antes de examinar as estratégias de manejo de pastagem, detalhadamente, é útil considerar a história mundial das terras de apascentamento. As pastagens do Novo Mundo: América do Norte e do Sul, África do Sul, Austrália e Nova Zelândia, todas têm sido desenvolvidas, nos últimos 100 a 200 anos, por imigrações colonizadoras, e assim, a história do apascentamento difere notadamente da do Velho Mundo: Europa e África, onde o pastejo tem sido prosseguido por mais de 3.000 anos. Neste breve período, as terras de pastejo no Novo Mundo passaram de uma condição de leve pisoteio, por herbívoros selvagens, para um pastejo contínuo, por animais domésticos, queimadas regulares etc. Para a vegetação, isto causou grande impacto e, em alguns lugares, foi desastroso. Entretanto, os desastres, na maioria, ocorreram em terras pastorais temperadas, porque os principais capins de pastagens, no clímax do desenvolvimento, eram altos, perenes, de estação quente e que, sob o impacto do pastejo, por animais domésticos, rapidamente, desapareceram. As espécies nativas da estação fria aumentaram para preencher o espaço, mas, eram, freqüentemente, sem vigor ou insuficientemente produtivas. As introduções acidentais e intencionais de espécies européias têm guarnecido muitas dessas pastagens com plantas adaptadas. Dessa maneira, a Europa tem sido, quase que exclusivamente, a principal fonte mundial de espécies melhoradas de pasto para regiões temperadas.

Nos trópicos, o problema não tem sido tão grande. Mudanças têm, certamente, ocorrido na composição do pasto; por exemplo, no Nordeste da Austrália, a mudança do domínio de gênero *Themeda* para o domínio *Heteropogon*. Mas, exceto para as zonas mais áridas e regiões onde os animais acompanham a cultura, o pastejo excessivo não tem sido um grande problema, provavelmente, por causa do maior contraste, na qualidade alimentar, entre as estações úmida e seca, e da capacidade total de suporte determinada pela estação seca. É interessante, portanto, que as melhores reposições de capins para pastos tropicais venham, principalmente, da África, que, como a Europa, tem experimentado, por vários milhares de anos, o pastejo por animais domésticos.

2.1 Seqüência do Desenvolvimento Primário de Pastagem Nativa

Diferente da colonização no Velho Mundo, que foi um processo gradual, através de milhares de anos, a entrada de criadores, no Novo Mundo, ocupou grandes áreas de terras, em um espaço de tempo muito curto. Há uma seqüência de desenvolvimento de terra, que parece, absolutamente, universal para estas regiões. Os primeiros esforços para o desenvolvimento foram, geralmente, feitos, através

da divisão das áreas e seus recursos, da maneira mais eficaz. Então, cercas de divisa foram, na maioria das vezes, o primeiro passo desenvolvimentista, procurando conter os animais dentro de uma área. O próximo passo foi a provisão estratégica de aguadas para atender a estação crítica de pastejo. Isto pôde, freqüentemente, aumentar, de modo considerável, a área utilizável para pastejo. Em seguida a isso, a cerca de subdivisão pôde ajudar na distribuição de pastejo, tanto quanto permitir os primeiros esforços no manejo de gado, isto é, separação do rebanho em diferentes classes etc. Estes melhoramentos influíram pouco no aumento de produtividade de pastagem, mas, simplesmente, conduziram a uma exploração mais eficiente.

Um desenvolvimento posterior, largamente adotado em terras de pastejo que continham árvores, foi a redução em número ou remoção de árvores. Em ambientes mais secos, há, freqüentemente, competição pela água entre as árvores e a pastagem, e o destocamento destas árvores pode ter um efeito marcante no aumento do crescimento das pastagens. Em ambientes mais úmidos as árvores podem competir, efetivamente, por luminosidade, e podem influir no aumento da quantidade de pastagem produzida e, portanto, na capacidade de suporte. Esse processo pouco ou nada faz para aumentar a qualidade da pastagem, na estação seca, que é ainda o principal ponto de estrangulamento na produção animal. Este é o ponto em que se encontram, hoje, a maioria dos pastos naturais do mundo. Desenvolvimento de qualquer magnitude somente pode vir de melhorias na qualidade alimentar.

3 ALGUMAS ALTERNATIVAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS PASTAGENS NOS CERRADOS

W. Couto

A área dos "Cerrados" do Brasil é caracterizada por solos ~~muito~~ pobres, para a maior parte da área, coberta por uma vegetação de gramíneas, arbustos e árvores, sendo que a proporção destas é diferente de lugar a lugar. O domínio de cada um destes componentes dá uma característica especial para uma área particular, geralmente, associado a um dado local e à propriedade do solo. Esses lugares diferentes do cerrado e as propriedades do solo, associadas, estão presentes dentro de curta distância da fazenda e em zonas diferentes do cerrado, como um todo, exigindo aproximações diferentes, para o desenvolvimento da pastagem, de acordo com as condições específicas.

Outra característica dos Cerrados, que afetará, necessariamente, o enfoque para o desenvolvimento da pastagem, é a falta de estradas abertas em certas áreas. Os altos custos de transporte resultantes, o valor da terra e o tamanho das fazendas com bovinos de corte não permitem o alto custo das técnicas de melhoramento de pastagens, como único enfoque para o desenvolvimento dos Cerrados.

A Fig. 1 mostra algumas alternativas possíveis para o melhoramento de pastagens. É, necessariamente, muito simplificado e algumas técnicas são colocadas juntas em um único bloco de operações. O principal objetivo do diagrama de fluxo apresentado é mostrar os diferentes métodos disponíveis, para o melhoramento de pastagens nos Cerrados, e evidenciar a integração necessária de diferentes técnicas. O lado esquerdo do diagrama mostra operações convencionais para aquelas situações nas quais a substituição da vegetação presente é desejável ou necessária. As pastagens cultivadas, plantadas após o último cultivo, seria um método natural para as áreas adequadas à agricultura, nos casos em que alguns cultivos anuais são lucrativos ou contribuem para pagar o custo do estabelecimento da pastagem, após dois ou três cultivos, seguindo a dispendiosa limpeza da área.

As pastagens semeadas com arroz ou soja seriam técnicas complementares, enquanto que o estabelecimento da pastagem convencional parece ser restrito a necessidades muito específicas, para o uso estratégico de pastagens, a menos que o crédito esteja disponível em termos que são compatíveis com o lucro esperado dos custos do estabelecimento de pastagens. A rotação, entre lavoura e pastagem, é também contemplada, no esquema, para as condições onde a agricultura é parte da operação da fazenda. Busca-se, aqui, o aumento de fertilidade do solo de alguns anos de pastagem e do efeito residual da utilização de fertilizantes nas pastagens, em seguimento à lavoura.

Isso também inclui pastagens velhas que decrescem na produtividade.

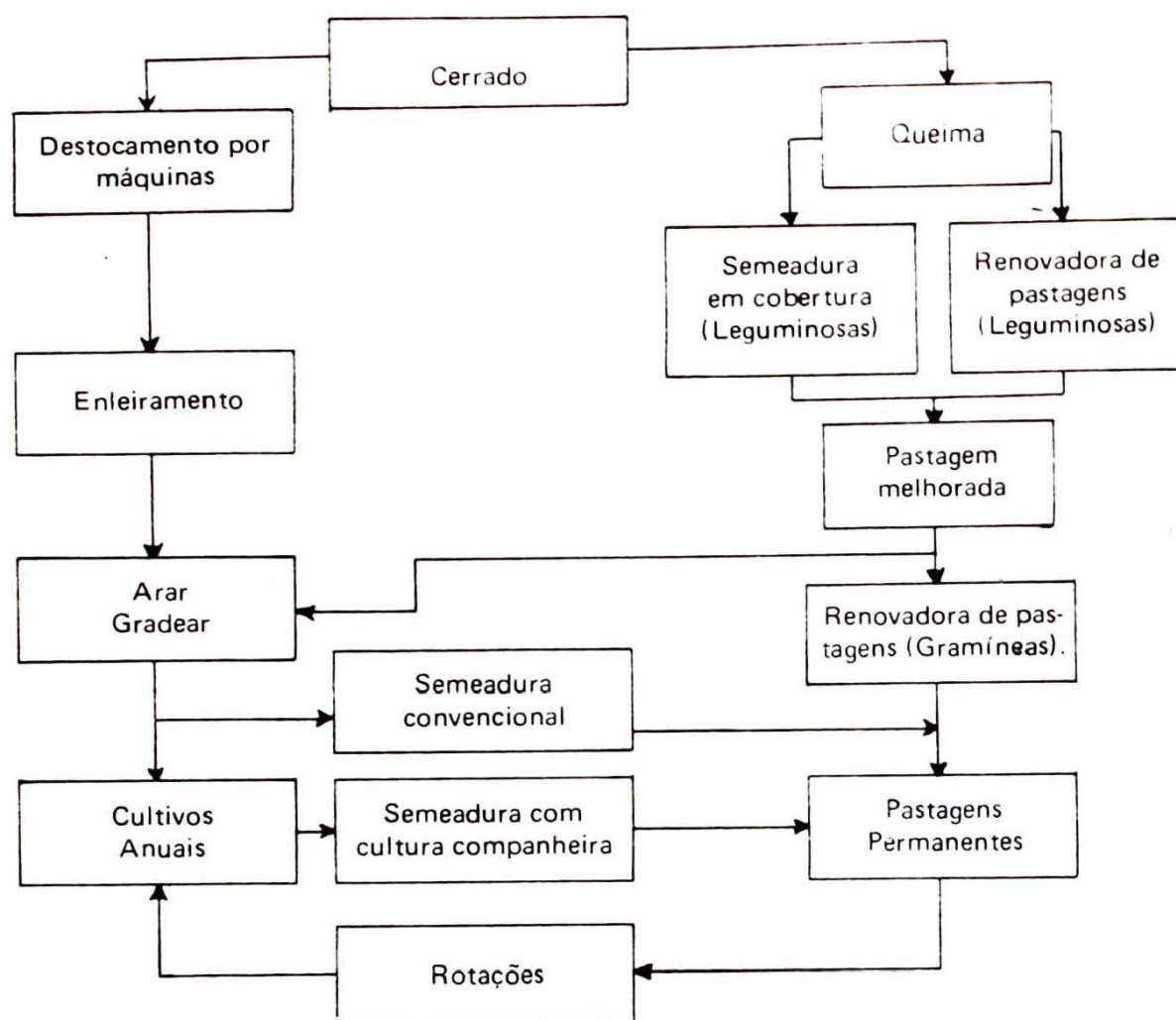


FIG. 1. Métodos possíveis para o desenvolvimento de pastagens no cerrado.

Do lado direito do diagrama, algumas técnicas de estabelecimento de baixo custo são sugeridas. A queima parece uma maneira de baixo custo para eliminar o excessivo acúmulo de material vegetativo, naquelas áreas em que os capins dominantes, como campo limpo, antes da introdução de leguminosas. O uso de herbicida parece uma alternativa para limitar a competição da vegetação nativa, mas mesmo assim, a queima será, provavelmente, necessária, para permitir um bom contacto de sementes com o solo. A queima e o controle químico de rebrote de invasoras de folhas largas seriam, provavelmente, também necessários. Estas técnicas têm por objetivo, não somente o estabelecimento de baixo custo, mas, o melhoramento de pastagem nativa, em áreas não apropriadas à agricultura e, especialmente, naquelas áreas nas quais a pastagem nativa tem um potencial mais elevado.

Após alguns anos, espera-se que a pastagem melhorada resultante aumente o nível de fertilidade do solo e, para isto, aconselha-se incluir capins mais produ-

tivos à pastagem, ou arar e cultivar em terra adequada a esta finalidade, como é mostrado no diagrama. Após a incorporação de uma gramínea mais produtiva, seria possível obter pastagens semelhantes àquelas que resultam de plantio convencional, como está indicado no diagrama.

3.1 As Necessidades de Pesquisa Para os Enfoques Propostos

Alguns métodos de estabelecimento propostos são bem conhecidos e não requerem mais desenvolvimento. Isto se aplica especialmente a pastagens cultivadas, onde a preparação do solo é possível, de acordo com as necessidades de pastagens específicas.

A incorporação de leguminosas, nas pastagens nativas, requer um melhor conhecimento do crescimento da pastagem nativa e da eficiência de técnicas diferentes para o estabelecimento de plantas.

É também de maior importância conhecer os requerimentos nutricionais de leguminosas e gramíneas para um estabelecimento bem sucedido e persistência, em condições específicas do solo e clima.

A melhor técnica de desenvolvimento de pastagem fracassará, a não ser que as deficiências de nutrientes, nos solos, sejam corrigidas, de acordo com as necessidades da planta. A disponibilidade de fósforo é a deficiência mais freqüente em solos tropicais. Portanto, a resposta à aplicação de fósforo será observada somente se outras deficiências de nutrientes não estiverem presentes. A disponibilidade de enxofre, molibdênio e zinco é, freqüentemente, citada como fatores de limite para o desenvolvimento da pastagem. A percepção desses fatores e de outras possíveis deficiências e a estimação de níveis de fertilizante, requeridos para superá-las, serão necessárias para todos os programas de desenvolvimento de pastagem.

A pesquisa recomendada para satisfazer essas necessidades, em razão de uma variedade de condições em que o desenvolvimento de pastagem pode ser feito, está resumida nas linhas de pesquisa sugeridas a seguir. A prioridade e a ênfase que cada um deveria conceber, em um plano específico de pesquisa, dependerá de muitos fatores. Estes deveriam tomar parte de qualquer programa de pesquisa para o desenvolvimento de pastagens, a não ser que já haja informação disponível, nestas áreas.

As linhas de pesquisa propostas estão ligadas somente ao estabelecimento e fertilização da pastagem. Para o propósito desta breve discussão, supõe-se que a

introdução e avaliação da planta e a utilização animal das pastagens já tenham sido estudadas, ou sejam partes de programas paralelos que prosseguem, simultaneamente.

3.2 Linhas de Pesquisa Sugeridas

a) Métodos de estabelecimento de pastagem:

- densidade de semeadura, métodos de plantio, preparação da área para plantio convencional;
- técnicas de semeadura para o estabelecimento da pastagem com culturas anuais;
- métodos de semeadura em cobertura ou uso de renovadora de pastagens, em pastagens nativas e melhoradas;
- rotação entre culturas anuais e pastagens para culturas produtivas e pastagens cultivadas.

b) Fertilizantes necessários para o estabelecimento e manutenção de pastagens;

- investigação das deficiências de nutrientes do solo para espécies com alta e baixa demanda de nutrientes;
- determinação de níveis ótimos e nutrientes necessários (secundário, e micronutrientes);
- fonte e níveis de fósforo para estabelecimento e manutenção de pastagens nativas melhoradas.

4 PASTEJO CONTÍNUO E ROTATIVO

A. T. Primo

Diversos dados da literatura mundial (Austrália, África, Colômbia, U.S.A.) foram apresentados e evidenciaram que o manejo rotacional de pastagens nativas não deu aumentos econômicos, na produção animal, pelo contrário, em diversos casos, o pastejo contínuo foi mais produtivo. Em regiões, onde o controle de arbustos é conseguido através do uso de fogo, pode ser necessário retirar os animais para acumular material que assegure uma boa queima. Neste caso particular, ou onde a ressemeadura natural de uma espécie importante tenha que ocorrer, há uma boa razão para a prática do pastejo rotativo.

O fator importante não é tanto o sistema de pastejo, mas a pressão de pastejo, que é uma função da carga animal e da curva de crescimento do pasto.

Foi enfatizado que, na comparação dos sistemas, ou de cargas animais, a simples medida da produção animal não é suficiente, porque efeitos bem mais importantes, na ecologia do sistema, e que só aparecem após um certo período, devem estar ocorrendo. Se esses efeitos não são medidos, então, diferenças entre tratamentos podem não ser interpretadas.

5 USO DE FOGO

J. C. Tothill

O fogo é um instrumento de manejo de áreas de pastejo, desde os tempos mais remotos. Além disso, a maior parte das pastagens naturais e as do tipo Savana têm sido sujeitas a fogo e mostram graus diferentes de adaptação natural à queima. Há um número de razões muito bem definidas, para se justificar o uso do fogo, que serão agora discutidas (Tothill 1971; West 1965).

a) Queima para remover pastagem antiga

Em muitas áreas, o uso de fogo é, atualmente, um acontecimento anual, ocorrendo no final da estação seca, ou, no começo da estação úmida, para remover o acúmulo de pastagem seca, excedente da estação de crescimento anterior. Em muitos casos, a quantia desta pastagem representa mais da metade da produção da pastagem total. Quando a queima ocorre no final da estação seca, ou após as primeiras chuvas da estação úmida (dentro de 24/48 horas), parece que tem efeito nocivo menor sobre a estabilidade da pastagem. Existem poucas evidências disponíveis para indicar que a queima, neste período aumenta o desempenho animal. Entretanto, dados do CIAT (Tabela 1) são muito convincentes.

TABELA 1 — Aumento de peso de novilhas em uma Savana de *Trachypogon* Carimagua, Colômbia (Paladines 1975).

	Carga animal, novilhas/ha		
	0,20	0,35	0,50
	kg/animal/ano		
1971 / 1972 (sem queima)	28,3	38,2	1,5
1972 / 1973 (com queima)	92,0	94,0	74,0

b) Queima para promover rebrote

Esta prática é freqüentemente utilizada nos trópicos, na estação úmida, particularmente, próxima do final da estação de crescimento, para reduzir o volume de pastagem envelhecida e promover um rebrote, enquanto houver umidade disponível no solo, para o crescimento da planta. Nos subtrópicos, a queima da cobertura do solo, quando a umidade está disponível, mais cedo na primavera, pode adiantar o crescimento, devido ao aumento da temperatura do solo, causado pela maior insolação (Tabela 2).

TABELA 2 — Efeitos de queima, cortes e coberturas no rebrote e temperatura do solo em pastagem nativa *spear grass* (Tothill, 1971).

Tratamento *	D.M. médio(+) de cresc. primav. g/m ² .	Temp. solo °C * *	
		Méd. máx.	Méd. mín.
1 Controle	44,3	21,3	17,3
2 Queima-cobertura A	37,4	20,0	16,3
3 Queima-cobertura B	21,5	20,8	16,5
4 Corte-cobertura A	46,5	19,9	16,5
5 Corte-cobertura B	28,9	20,5	16,8
6 Corte-abandono	53,2	21,8	17,8
7 Queima	65,4	28,1	17,1
8 Corte-remoção	86,1	28,5	18,0
Diferença mínima significativa	P < 0,001 P < 0,001 P < 0,05	27,2 20,3 14,9	

O delineamento experimental foi detalhado por Tothill (1969). Ele envolvia: 1) um tratamento de controle; 2/5 dois tratamentos cobertos envolvendo queima ou corte, em um deles, a cobertura usada foi chapa de alumínio (A) para interromper toda radiação direta e, em outro, plástico preto (B), permitindo toda a transmissão de uma radiação de onda curta; 6) cortando e deixando o material cortado no local; 7/8) dois tratamentos descobertos, um queimado, o outro cortado, tendo sido removido o material.

- (+) Os tratamentos foram aplicados, após boa chuva de primavera, em 7 de agosto, mas ventos secos e frios, que se seguiram, tornaram necessária a aplicação de cerca de duas polegadas de água, em 6 de setembro, com a colheita, um mês mais tarde. Nesta época, todas as parcelas foram cortadas, aproximadamente, uma polegada acima do nível do solo, sendo o rebrotamento separado do material velho, seco e pesado.
- * As temperaturas do solo foram registradas à profundidade de 0,5/1,0 polegada.

Há bastante evidência para mostrar que a queima, na estação de crescimento, pode ter efeitos marcantes sobre as espécies e, conseqüentemente, na composição da pastagem. Muitas espécies são altamente suscetíveis à queima, em alguns estágios de crescimento fisiológico. Então, o uso do fogo, nesta época, deveria ser cuidadosamente controlado e os efeitos supervisionados para os diferentes tipos de pastagens nativas. Quando usado regularmente, como instrumento de manejo, e na ausência de informação sobre as conseqüências da prática, as áreas queimadas deveriam ser, pelo menos, rotacionadas na propriedade para que não ocorressem, regularmente, no mesmo local, e também, em áreas suficientemente grandes, a fim de evitar pastejo excessivo de certos locais.

c) Queima para controlar o rebrote de moitas ou arbustos e troncos de madeira derrubados.

Em muitas áreas de pastagem natural, onde o aumento do número de arbustos, ou o rebrote de espécies lenhosas é um problema, o fogo pode ser usado, freqüentemente, como uma boa medida de controle (West 1965, e Harrington 1974). Freqüentemente, isso requer um manejo para acumular quantidade suficiente de material combustível para condicionar um fogo intenso e suficientemente eficaz. O fogo para o controle de plantas lenhosas, deve ser usado, na época certa, que pode ser na estação de crescimento. Assim sendo, quaisquer efeitos nocivos às espécies forrageiras devem ser considerados, e a freqüência desta operação deve ser mantida a um mínimo para permitir a recuperação do pasto entre as queimas.

d) Queima como um pré-tratamento para semeadura em cobertura.

Cook (1974/75) indicou que a queima era um dos pré-tratamentos menos eficazes para semeadura em cobertura em pastagens naturais. Entretanto, Stocker e Sturtz (Tothill 1971) relataram vantagens na semeadura em cobertura de *Stylosanthes humilis*, após a queima feita logo no início da estação chuvosa. A

queima nesta época eliminou *Sorghum intrans*, uma gramínea anual nativa e altamente competitiva.

e) Queima como fator de atração de animais para áreas que de outra forma não seriam pastejadas devido ao material vegetal envelhecido.

f) Queima para formar aceiros de proteção contra o fogo de queimadas acidentais.

g) Controle de doenças e pragas.

A maior parte da queima, na estação seca, tem limitada eficácia no controle de doenças e pragas, porque este período é também o de maior inatividade destes organismos. Entretanto, haverá situações específicas e épocas nas quais a queima se constituirá em tratamento eficaz contra estes tipos de problemas.

A queima é assim uma prática comum nas explorações extensivas das pastagens e é provável que permanecerá como técnica de manejo importante, enquanto pastagens nativas, não melhoradas, forem amplamente usadas para pastejo. Alguns ganhos podem ser obtidos em manejo animal pela queima controlada, mas eles devem ser cuidadosamente manejados, a longo prazo, para evitar a degradação dos recursos pastoris. A necessidade da queima representa uma expressão de ineficiência do uso do recurso das pastagens naturais e nativas, o que é mais ou menos aceitável, dependendo da situação econômica e social prevalescente.

6 O LUGAR DAS ESPÉCIES FORRAGEIRAS MELHORADAS

J. C. Tothill

6.1 Introdução de Espécies Melhoradas no Sistema

Tendo considerado que existem possibilidades para o aumento de produção, a partir de pastagens nativas, com apenas a utilização de manejo, deve ser lembrado que a maioria destas práticas têm apenas pequenos efeitos na qualidade da pastagem nativa. Uma vez que a qualidade da forragem é o fator básico limitante para aumentar a produção animal, é para os fatores que governam esta qualidade que a atenção deve ser dirigida. Estes são dois:

- 1) limitações da planta: maturidade precoce com rápida perda da qualidade nutricional,
- 2) limitações da fertilidade do solo: as plantas de melhor qualidade requerem maiores níveis de fertilidade do solo para seu crescimento e sobrevivência.

Há diversas maneiras pelas quais os melhoramentos por práticas culturais podem ser feitos:

- 1) substituição completa da vegetação natural por semeadura de espécies cultivadas de forrageiras;
- 2) introdução de plantas forrageiras de melhor qualidade nas pastagens nativas por meio de semeadura convencional ou semeadura aérea.

Existe, atualmente, bastante informação disponível sobre pastagem cultivada, porque o entusiasmo inicial do uso de novas tecnologias, usualmente, conduz à maximização da produção num esforço para mostrar o quanto este sistema é melhor que o anterior não melhorado. Posteriormente, verifica-se que isto não é sempre o que se necessita.

6.2 Pastagens Cultivadas

Há um número de sistemas nos quais as pastagens cultivadas devem ser usadas em graus diferentes:

- 1) em terras desmatadas,
- 2) pastagem de curta duração em rotação, no sistema cultura/pastagem;
- 3) onde a performance animal deve ser otimizada, como nas explorações leiteiras e de engorda e nos casos de exigências especiais, tais como: desmame, suplementação dos animais antes do período de monta etc.

Terras desmatadas. Desde que não existam espécies torrageiras naturais, estas devem ser introduzidas, e as seguintes considerações devem ser feitas:

1- O investimento de capital no desmatamento requer que um pasto produtivo seja formado, tão rapidamente quanto possível, para que seja iniciada a recuperação dos gastos;

2- Há, geralmente, necessidade urgente de proteção do solo para evitar erosão e perda de fertilidade mineral, proveniente dos resíduos florestais.

O mesmo tipo de pastagem pode nem sempre satisfazer a ambas as situações. No primeiro caso, um pasto perene, estável, a longo termo, é necessário para manter um alto nível da produção animal e para competir com a invasão de ervas daninhas. No segundo caso, espécies de ciclo curto e de rápido crescimento são, provavelmente, as mais apropriadas. Geralmente, é possível semear juntas as espécies para ambos os tipos de pastagens, tão longo quanto possível, após o desmatamento da área. Com manejo criterioso, o pasto de tipos mais permanente substituirá, gradualmente, o menos permanente em uma sucessão ecológica. Tal sequência tem tido sucesso no desenvolvimento de áreas florestais de Brigalow na Austrália (Coaldrake 1970).

Pastagens anuais cultivadas. Estas são pastagens que seguem uma sequência cultural e em que as forrageiras são, frequentemente, semeadas junto com o último cultivo da sequência. Dependendo da extensão do período sob pastejo, as pastagens terão graus diferentes de permanência. Desde que as pastagens de curta duração sejam usadas para incrementar a estrutura e fertilidade do solo, é desejável que estas pastagens sejam baseadas em leguminosas.

Pastagens permanentes melhoradas. É particularmente importante, com pastagens melhoradas, que as espécies componentes escolhidas sejam compatíveis. Os graus de compatibilidade podem ser consideravelmente afetados pelo manejo (Tothill & Jones 1977; 1978) ou pela aplicação de fertilizantes (Hall 1974). Mas as condições climáticas ambientais desempenham parte importante no processo. Por exemplo: a *Setaria* na zona costeira do Sul de Queensland (Austrália), com uma precipitação bem distribuída de $> 1.000\text{mm}$, é muito vigorosa e dominante em pastagens de gramíneas e leguminosas, enquanto que nas terras sub-úmidas do interior do continente, não o é. Entretanto, com o capim *Rhodes* (*Choloris gayana*) acontece o contrário.

6.3 Melhoramento de Pastagens Nativas

Muitas considerações devem ser feitas para a escolha de espécies para introdução de pastagens nativas, tais como:

1) que espécies adaptadas são disponíveis. Estas não devem ser, necessariamente, as mesmas que aquelas para pastagens cultivadas:

2) que nível de melhoramento está sendo considerado:

- a) espécies com exigências relativamente altas de fertilidade, como por exemplo: Siratro e Centrosema;
- b) fertilidade média: *Stylosanthes*, *Pueraria*;
- c) baixa fertilidade: Jaraguá;

3) tipo de operação para semeadura:

- a) stylo é melhor que Siratro ou Centro. Não é necessário enterrar a semente ou distribuir fertilizantes juntos;
- b) renovadora de Pastagens: inclui o enterrio da semente e uso de fertilizantes;

4) compatibilidade de espécies cultivadas com espécies nativas, por exemplo: leguminosas trepadoras podem facilmente abafar as espécies nativas mais débeis. A necessidade de outras espécies para um estágio de sucessão ecológica posterior na pastagem, por exemplo: uma gramínea mais vigorosa, após elevação da fertilidade com leguminosas.

6.4 Métodos de Semeadura

Pastagens cultivadas. Geralmente, as sementes de forrageiras são plantadas em solo preparado, como é feito em outras espécies cultivadas. Com este procedimento, a maioria das exigências necessárias para germinação satisfatória e bom estabelecimento podem ser atendidas, como por exemplo: a colocação da semente e fertilizante no solo, eliminação de competição por ervas daninhas ou outras plantas, com controle da umidade e preparo do solo.

Semeadura em cobertura de pastagens nativas. Quando se semeia forrageiras em pastagens existentes, é necessário considerar que tipos de pré-tratamentos devem ser aplicados, na pastagem, para ajudar a germinação e o estabelecimento de espécies semeadas em cobertura. Estes pré-tratamentos podem ser: queima, pastejo intenso, roçagem e herbicida.

No caso de semeadura superficial, Cook (1974/75), baseado em resultados experimentais preliminares, sugeriu as pré-tratamentos em que não há remoção

dos resíduos vegetais, que cobrem o solo, os quais proporcionam melhores condições para germinação e estabelecimento. Assim sendo:

- 1) queima, como pré-tratamento, deu geralmente resultados pobres;
- 2) pastejo intenso, antes de semeadura, deu resultados fracos;
- 3) roçagem foi melhor que pastejo, mas é pouco prática e onerosa;
- 4) herbicida deu os melhores resultados, mas também é muito dispendiosa.

Cook (1974/75) ainda observou que os níveis de estabelecimento, que caracterizam estes pré-tratamentos, eram também correlacionados com níveis de umidade do solo, na zona de germinação, bem como pelo balanço de águas nas plântulas.

Métodos de semeadura. 1) Semeadura em cobertura; 2) semeadura com renovadora.

A semeadura com renovadora resulta sempre num melhor estabelecimento do que a semeadura em cobertura, mas os resultados são menos eficazes do que com o preparo convencional do solo. Não somente há um nível mais baixo de germinação e de estabelecimento, naquele caso, mas também a velocidade de estabelecimento é bem mais vagarosa. Semeadura em cobertura é ainda menos segura e mais lenta do que a semeadura com renovadora, e é muito sensível às condições climáticas prevaescentes neste período. É geralmente necessário permitir a ressemeadura natural das espécies, que estão sendo introduzidas para ajudar a aumentar a população, no período inicial de um a dois anos.

A semeadura, em cobertura, pode ser efetuada, a preço relativamente baixo, por avião, enquanto que a semeadura, com renovadora, é mais cara por causa do trabalho do trator no preparo do solo. O trabalho deve ser ainda mais difícil em campo que tenha muitas árvores. Em campo, muito bem preparado, a semeadura, com renovadora, pode ser praticada, utilizando-se de um conjunto de discos "Offset", com semeadeira simples, montada no topo. Em campo que apresenta arborização rala, ao trator pode ser adaptada uma lâmina angular frontal, que é mantida a 10/20 cm acima do solo. Um rolo de gradear pode ser também arrastado. A compactação do rolo parece colaborar para o estabelecimento das espécies, nos anos mais que o normal, o que não pode ser previsto de antemão. Renovadoras de pastagem, especialmente feitas, podem ser usadas, mas são menos resistentes. Elas têm a vantagem de possuir uma caixa de fertilizantes com adaptação para colocação de fertilizantes e sementes.

Tratamento das sementes

Escarificação: sementes de muitas espécies de leguminosas requerem escarificação para germinação adequada. Para semeadura, com renovadora, e, particularmente, para semeadura, em cobertura, a experiência australiana indica que é bom ter uma certa quantidade de sementes, não escarificadas, como prevenção a possíveis variações climáticas, que possam prejudicar a germinação. Com gramíneas isto não é tão importante, porque, de qualquer forma, elas se estabelecem bem mais vagarosamente do que as leguminosas e devem levar dois ou três anos para se tornarem aparentes.

Inoculação: as leguminosas podem exigir inoculação; mas isto depende da experiência local.

Peletização: há alguma indicação de que o calcário ou fosfato de rocha pode ajudar à germinação, no caso de semeadura superficial, devido à retenção de umidade pelo pelet. As sementes inoculadas devem ser peletizadas quando for usado superfosfatos na adubação.

Época de plantio: a semeadura em cobertura deve ser executada, no momento ótimo, e já dentro da estação chuvosa, por causa do risco de chuvas esporádicas, que não são suficientes para o completo estabelecimento das plântulas, provenientes das sementes, que iniciam a germinação. A semeadura com renovadora deve ser executada, antes desta época, para assegurar o êxito da operação.

Pragas: as formigas são, provavelmente, as piores pragas das pastagens em fase de estabelecimento. Formigas que carregam sementes podem ser afastadas com o uso de sementes peletizadas (Russel et al. 1967). Formigas-cortadeiras de folhas é outro problema contra o qual há pouco recurso.

7 INTRODUÇÃO ÀS TÉCNICAS DE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS E FATORES QUE DETERMINAM SUA ESCOLHA

J. C. Tothill

Todos os programas de pesquisa, que envolvem interações entre animais e pastagens, requerem que certas determinações sejam feitas. Aquelas feitas nas pastagens são talvez as mais difíceis e trabalhosas. Portanto, é muito importante considerar, cuidadosamente, os tipos de determinações que devem ser feitas, assim como assegurar a eficiência de seu conjunto. As determinações podem ser dirigidas a dois estados: estático e dinâmico.

Medidas Estáticas. São as determinações que darão uma descrição do estado atual de uma pastagem ou área, antes de qualquer tratamento ser aplicado. Isto permite ao pesquisador:

1) obter uma estimativa do padrão de variação, no estágio pré-tratamento, que poderá ser necessário para estratificar a amostragem subsequente, e, posteriormente, à análise de covariância e interpretação geral dos dados;

2) obter uma estimativa da tipicidade da área e da vegetação para a localização apropriada do experimento e posterior aplicabilidade dos resultados.

Medidas Dinâmicas. São aquelas que descreverão as mudanças que ocorrerão, ao longo do tempo, nas pastagens, como resultado dos tratamentos e padrões de manejo impostos. Frequentemente são constituídos por uma série de medidas estáticas, tal como se estudam mudanças no padrão inicial. Comumente, as medidas de crescimento estacional, produção de pastagem ou composição são exigidas e estas são mudanças dinâmicas, dentro de padrões iniciais de variação. Assim, ambas as medidas, dinâmica e estática, podem ser feitas ao mesmo tempo.

Que atributos ou propriedades de vegetação podem ou devem ser medidas, e, em que termos ou valores, estas podem ser expressas?

As propriedades de vegetação:

- 1) fisionomia;
- 2) estrutura;
- 3) função;
- 4) composição.

1) Fisionomia. É o tipo ou forma de vida da vegetação, expressa em termos nominais (descritivos), tais como: mata, pasto ou savana etc. Comparações gerais de vegetação, em uma escala global, podem ser frequentemente feitas na base desta propriedade.

2) Estrutura. Acrescenta uma nova dimensão à propriedade de Fisionomia. É uma medida de arquitetura da vegetação e deve ser expressa em termos nominais, tais como: alto ou baixo, aberto ou fechado, de tronco único ou de vários, ou pode ser expresso em termos numéricos, tais como: altura, abertura (penetração da luz), ângulo de ramificação ou em termos ordinais, tais como: categorias de ramificação, distribuição da folhagem e assim por diante. Estrutura pode ser uma característica útil, a ser medida em estudos fisiológicos detalhados de pastagens, e tem sido muito útil na descrição de diferentes tipos de florestas tropicais onde a composição florística é muito diversificada para permitir estimativas adequadas (Williams & Webb 1969).

3) Função. Acrescenta uma nova dimensão às propriedades de fisionomia e estrutura, expressando características especiais de adaptação ao ambiente, sendo este expresso em termos nominais, tais como: anuais ou perenes, árvores de folhas caducas ou sempre verdes, tropical ou temperado, xeromórfico ou hidromórfico, de crescimento tardio ou precoce.

Geralmente, estas três propriedades são combinadas ao se traçar mapas de vegetação, numa escala continental. Para o cientista de pastagem, isto tem importância por causa das semelhanças na fisionomia, estrutura e tipos de vegetação em zonas climáticas comparáveis, em todas as regiões terrestres. Esse tipo de entendimento permite comparações de resultados de pesquisa de diferentes partes, bem como a identificação de zonas de interesse potencial, para coleção e introdução de planta.

4) Composição. É expressa em termos florísticos e é, portanto, a propriedade mais localmente específica. Devido ao fato de ser baseada em unidades florísticas individuais da vegetação, pode ser medida, quantitativamente, de diversas maneiras. Os valores mais facilmente medidos são:

freqüência (presença); número (densidade); cobertura (área); peso.

Freqüência. Mede a presença ou ocorrência de cada espécie, em uma determinada área (amostra) e, numa dispersão, sobre uma área maior, como uma medida de padrão de distribuição de espécies. É, geralmente, expressa em termos nominais, tais como: presença (+) ou ausência (–), e, eventualmente, expressa, quantitativamente, como porcentagem de freqüência das espécies (porcentagem de amostras

que contém cada espécie). Williams (1976) descreve alguns métodos novos de "pattern analysis", para o qual, dados de frequência são particularmente adaptados. Nesses métodos, não somente a presença de espécies é usada, mas também a informação contida em sua ausência na amostra. Um ponto importante a ser considerado, com amostragem freqüente, é que o tamanho da amostra afeta a probabilidade de ocorrência de uma espécie, de forma que, em quaisquer estudos, usando frequência, o tamanho da amostra deve ser dado, e, comparações entre épocas diferentes de amostragem, ou estudos diferentes, devem ser feitas somente quando as amostras tomadas são do mesmo tamanho.

Estimativas de frequência combinam ambas: velocidade e objetividade, o que torna um dado útil, para medições em estudos de grande escala, envolvendo mudanças dinâmicas de sequência temporal, em composição florística de experimentos de pastejo ou medidas de composição estática, para mapeamentos de média escala. Discussões da teoria da amostragem relacionadas à medida de frequência, estão contidas em Coaldrake et al. 1976) e Tothill (1978).

Número. Mede a abundância ou densidade por unidade de área. É uma medida objetiva e quantitativa de composição, mais útil nos tipos de vegetação onde as unidades de plantas individuais são claramente distintas. Assim sendo, é, frequentemente, usada nos estudos de florestas. Entretanto, em pastagens, o seu uso é restrito àquelas situações mais extraordinárias, onde as unidades são distintas, como em pastagens de algumas zonas áridas, ou na fase de estabelecimento de uma pastagem. Aqui, o seu maior uso é em estudos de germinação e estabelecimento. Mais tarde, na formação do pasto, particularmente, com o tipo estolonífero e rizomatoso de plantas de pastagem, torna-se impraticável o seu uso. Há também problemas na comparação de unidades de plantas, quando uma delas é uma espécie perene, cespitosa, altamente perfilhadora, e a outra, uma planta anual com um único perfilho.

A medida do número é, geralmente, feita por contagem e, uma vez que esta é expressa numa unidade de área básica, a medida não é afetada pelo tamanho da amostra. Técnicas sem parcelas têm sido usadas com sucesso em algumas situações (pastagem abertas, terras de arbustos e matas), baseadas no fato de que a distância entre vizinhas é proporcional à densidade de plantas (Tothill 1978). Estimativas visuais podem ser feitas.

Cobertura. É medida pela proporção da área de solo coberta pelo tecido vegetal, ou pela área de solo ocupada pelas bases das plantas (área basal). Cobertura foliar tem sido amplamente usada em gramados baixos, densos, de clima temperado, onde a definição de unidade de plantas, e conseqüentemente, a medida do número, é difícil. Cobertura foliar é medida mais precisamente pelo método de

toque, o qual pode ser facilmente feito em gramados baixos e densos, mas é inadequado em vegetações mais exuberantes de pastagens tropicais. Neste caso, as condições rígidas de amostragem, requeridas para satisfazer a teoria de toque, são muito difíceis de serem atendidas.

A área basal é uma medida útil para pastagens das zonas mais áridas, onde a estabilidade da vegetação, em relação à erosão do solo, interceptação de chuva e enxurrada, e pastejo excessivo, são as principais considerações. Isto pode ser medido por estimativa técnica da linha de intersecção, ou por um sistema de toque modificado (Tothill 1978).

Peso. É medido em termos de matéria seca de forragem. Em termos de relação de desempenho animal e crescimento da pastagem. Esta talvez seja a medida mais fundamental. Em sua forma mais simples, é medida por meio de cortes de amostras, secagem e pesagem. Há diversas maneiras de mecanizar o corte de amostras ou de estimar visualmente a quantia de material, através de técnicos de dupla amostragem e da estimativa visual das proporções das espécies que compõem a amostra. Estas são discutidas por Shaw et al (1976), Jones & Jones (1978), Tothill et al. (1978), Tothill (1978) e Gardner (1967).

8 AMOSTRAGEM

J. C. Tothill

Em qualquer programa de avaliação de pastagem, deve-se, geralmente, tirar amostras da área experimental. Entretanto, primeiramente, um experimento não deveria ser estabelecido sem se consultar um estatístico sobre o desenho experimental, procedimentos para a análise e plano de amostragem. O número de amostras, a ser retirados, pode ser determinado, na ausência de experiência anterior, por tabelas disponíveis em textos estatísticos. O número variará de acordo com o grau de variabilidade, tamanho da amostra, tipo de medida, e assim por diante. A qualidade de amostra é uma consideração das mais importantes. Na verdade, é melhor ter muitas amostras pequenas do que poucas amostras grandes. O tamanho (exceto no caso toque) tem que ser maior do que a escala de padrões mínimos, associados com o tipo de planta e o espaço existente entre plantas. Com "*Dry Weight Rank*", o tamanho deve assegurar que, ao menos, três das espécies apareçam, regularmente, na amostra, e com a amostragem de tipo presença-ausência. Quanto mais espécies aparecerem na amostra, maior a quantidade de informação obtida. Discussões mais detalhadas sobre amostragem estão contidas em Tothill (1978)

8.1 Aplicação do Método "*Dry Weight Rank*" – Estimativa Visual de Produção

Um sistema de amostragem, envolvendo estimativas de composição botânica, pelo método "*Dry Weight Rank*", juntamente com estimativas de produção pelo método comparativo de rendimento, foi apresentado por Tothill et al. (1978): técnica de campo; e, por Hargreaves & Kerr (1978): técnicas de computação. Este sistema foi desenvolvido para o uso de experimentos, em grande escala, tais como: ensaios de pastejo, mas tem flexibilidade em sua escala de aplicação e nas opções para medir um certo número de valores, ao mesmo tempo.

Não é necessário discutir detalhadamente o método, pois ele foi completamente delineado no Memorando Técnico de Tothill et al (1978). Entretanto, um exercício de campo foi praticado por participantes da mesa redonda na qual foi usada uma aplicação simplificada do processo de amostragem. Uma característica desta prática é que os dados colhidos são anotados diretamente em folhas de dados para computador, a qual evita a perda de tempo na compilação de dados em folhas do campo e dos erros inevitáveis, que ocorrem neste processo. Outra característica é que diversos valores diferentes podem ser medidos e anotados, simultaneamente, na mesma folha de dados, mas o computador usará, para cada análise separada, somente aqueles dados para os quais foi programado. Um exemplo de uma folha de dados gravada está incluída (Anexo I).

8.2 "Pattern Analysis"

"*Pattern Analysis*" é o termo coletivo para um número de técnicas relativamente novas, as quais podem ser usadas para examinar extensos e, geralmente, complexos conjuntos de dados para padrões de variação, e que, por razões diversas, não são acessíveis para análises estatísticas normais. As técnicas não são baseadas em estimativas de probabilidade ou teste de significância. Elas são especialmente hipóteses geradoras de técnicas, porque elas objetivam delinear padrões que podem existir em conjuntos de dados complexos. A confirmação resultante destes padrões vem tanto de investigação experimental subsequente como de coincidência bem estabelecida com outros padrões, tais como: solos tratamentos, acontecimentos anteriores etc.

Técnicas de "*pattern analysis*" recaem dentro de dois grupos: 1) ordenação; 2) classificação.

1) Ordenação. Postula que a população, sob exame revele variação contínua entre uma atuação e outra. Por definição, a metodologia é multivariada e adota um tipo de análise de componentes principais, comum em técnicas de análise multivariada.

2) Classificação. Postula que a população é descontínua e pode ser dividida dentro de agrupamentos distintos de indivíduos semelhantes. Por definição, a metodologia se baseia na medida do grau de similaridade ou dissimilaridade nos atributos de cada amostra.

Estes dois grupos não são, necessariamente, incompatíveis e são, frequentemente, usados juntos, completando-se mutuamente. Neste aspecto, a classificação de agrupamentos graduados deveria proporcionar uma aproximação de uma sequência ordenada (ordenação).

8.3 Situações em que "Pattern Analysis" Pode ser Usado

Dados de levantamento: solos, vegetação, clima, levantamentos operacionais (fazendas etc.).

Simplificação de dados de um grande número de informações. Ex.: dados de introdução de plantas; dados taxonômicos de classificação de plantas.

Técnicas de transformação, para os conjuntos seqüências de dados que não são dependentes.

Operação de resgate, onde os testes de significância são possíveis de serem mascarados por interação de ordem elevada.

“*Pattern Analysis*” constitui um meio rápido e fácil de se examinar áreas antes do começo de experimentos de grande escala. A composição florística da vegetação é, geralmente, muito sensível a solo e variações topográficas, e pode, então, ser usada para a implantação dos tratamentos, tanto para excluir como para incluir unidades de variação importantes, entre ou dentro de repetições, respectivamente. Mudanças subsequentes, devido ao tratamento, podem ser comparadas com esta base, por um período de vários anos. Geralmente, o esquema de amostragem está na base de uma reticulação regular a qual permite um mapeamento correto da distribuição, dentro da área estudada. Com este sistema é importante assegurar que os intervalos locais de amostragem não coincidem com algum fenômeno que ocorre regularmente.

8.3.1 Tipos de medidas

Os dados podem ser obtidos nas seguintes formas:

- 1) atributos numéricos: medidas quantitativas reais;
- 2) atributos ordinais: escala numérica 1 a 5, 1 a 10, etc.
- 3) atributos nominais: atributos de nomes, tal como feito com unidades geológicas ou de solo (granito, basalto, argila, areia);
- 4) atributos binários: dois estados: presença (+) ou ausência (–).

Tipos de medidas diferentes ou atributos requerem diferentes programas de computação, quer porque eles devem ser convertidos para uma forma adequada à análise, quer porque estatísticas diferentes são mais eficazes com alguns tipos de dados. Há também alguns procedimentos para a análise de dados quando misturados.

8.3.2 Disponibilidade de Técnicas de Ordenação e Classificação

Programas de ordenação podem ser prontamente adaptados a uma ampla variedade de modelos de computadores. Entretanto, os programas de classificação são muito específicos quanto ao tipo de computador. O seu uso em outras máquinas, que não aquelas para as quais foram desenvolvidos, dependerá da disponibilidade da assistência de computação para alterá-las. Além disso, a aplicação real

de diferentes processos de classificação requer no princípio, assistência de um analista consultor.

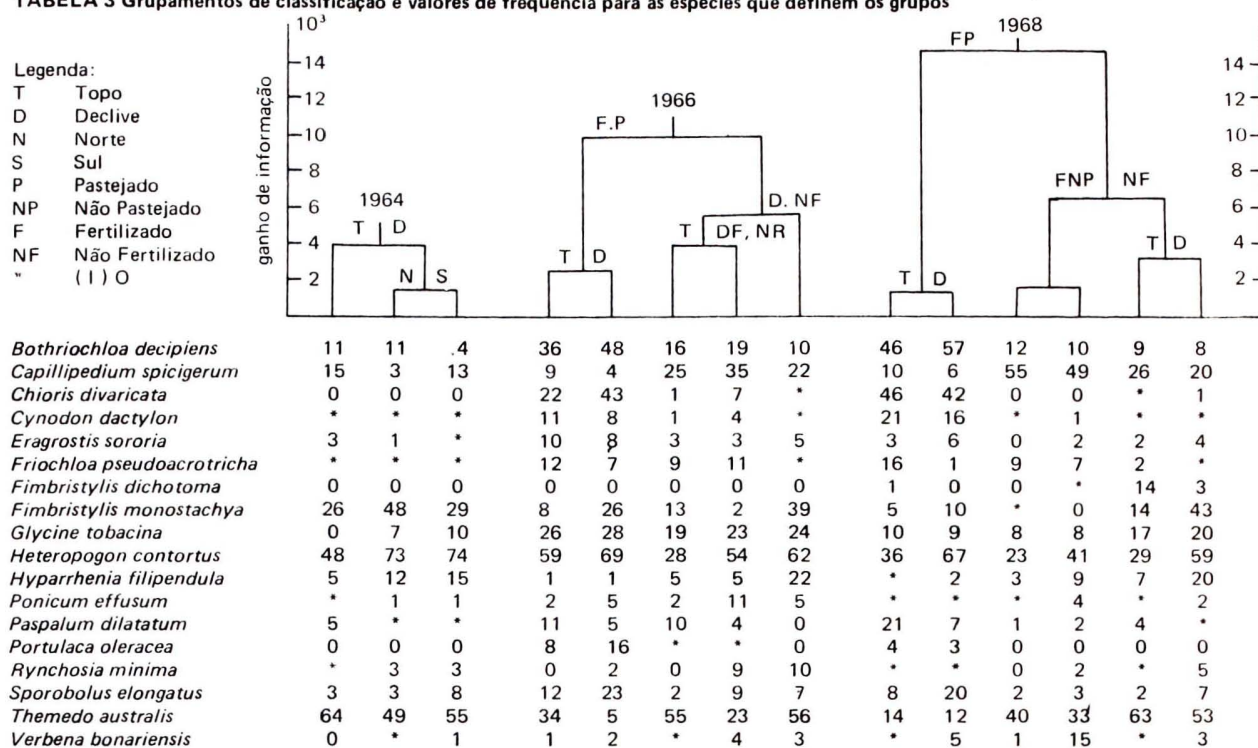
O único livro de referência que existe é o de Williams (1976), no qual a teoria e aplicação de "pattern analysis" são apresentadas, juntamente, com muitos casos estudados de uso e interpretação de "*parttern analisis*" na agricultura. Outra discussão foi apresentada por Sandland et al (1976).

8.4 Aplicação de "Pattern Analysis"

Uma variedade de exemplos do uso de "*pattern analysis*" é dada por Williams (1976). O exemplo aqui discutido é aquele no qual "*pattern analysis*" foi estudada para fornecer uma descrição do pré-tratamento do padrão vegetacional de uma área experimental, a qual foi relacionada a uma padrão topográfico. Análises subsequentes feitas, anualmente, no mesmo reticulado de amostragem (mas aqui apresentada bienalmente), permitiram uma avaliação eficaz dos tratamentos (queima fertilizante e pastejo), e das mudanças dinâmicas em pastagens a partir da base de variação topográfica. Os dados para a "*pattern analysis*" foram coletados, simultaneamente, e das mesmas amostras, tal como os dados para a composição de pastagem por estimativas de peso seco (*Dry Weight Rank*). Por essa razão, os dados coletados para a "*pattern analysis*" constituem apenas um pequeno aumento no total da amostragem. Em resumo ambos os processos de ordenação e classificação foram usados e ambos descreveram modelos similares nos dados.

Aqui (Tabela 3), somente o dado de classificação é apresentado na forma de um dendograma (diagrama de árvore), e será facilmente notado que o padrão original, determinado, gradualmente, por topografia, torna-se alterado, pelo padrão, devido a tratamentos, tendo a combinação de pastejo e fertilização o efeito mais marcante. Bem abaixo dos braços do dendograma, estão tabuladas as espécies mais importantes com valores que representam seu grau de ocorrência. Destas espécies será notado que algumas têm mostrado grandes mudanças enquanto outras não as têm, demonstrando que espécies menos importantes não devem ser desprezadas, no início do experimento, pois, elas podem tornar-se espécies importantes, mais tarde.

TABELA 3 Grupamentos de classificação e valores de frequência para as espécies que definem os grupos



Tothill, J. C. (1974) The effects of grazing, burning and fertilizing on the botanical composition of a natural pasture in the sub-tropics of south east Queensland. Proc. XII Int. Grassl. Congr. Moscow. Vol II 515 — 521.

9 CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS SUPLEMENTARES E CULTURAS FORRAGEIRAS PARA PROPÓSITOS ESPECÍFICOS

N. F. Seiffert

Um modelo de sistema de pastejo deve ser expresso em quantidades precisas, identificar as variações previsíveis e as flutuações que podem produzir-se em tais sistemas. Deve determinar a amplitude e localização dos pontos de armazenamento de forragem na cadeia alimentar, para fazer frente às flutuações.

A conservação de alimentos suplementares, para atuarem como reguladores nos sistemas de pastejo, é necessária para fazer frente às seguintes situações: 1) contrapor-se às variações naturais e previsíveis no crescimento das pastagens (seca e inverno); 2) reduzir dificuldades dos produtores em estabelecer contratos e aliviar os movimentos desfavoráveis de comércio de animais e de preços; 3) cobrir emergências, por exemplo: inundações, surtos de pragas (cigarrinhas) etc.

O principal regulador dos sistemas de alimentação do rebanho está constituído pela conservação de forragens, que, segundo o método utilizado, fenação, desidratação ou ensilagem, pode transformar, dependendo da forma como é executada, 75% a 96% da produção forrageira, em regulador utilizável, no momento mais oportuno. O uso de reguladores permitirá que o risco e as flutuações se incorporem aos componentes dos modelos de sistemas forrageiros, e serão, deste modo, facilitadas as decisões em seu manejo (Duckham 1970). Hutchinson (1971) considera que a conservação de forragem é um subsistema de arraçoamento do rebanho, e, por esta razão, sugere que as pesquisas com conservação de forragem devem empregar o sistema de pastejo usual como unidade experimental. Muitos avanços nos estudos de pastagens têm sido afetados pela idéia de que a forragem deveria ser um alimento completo, possuindo uma elevada digestibilidade, um conteúdo apropriado de proteínas, um nível adequado de minerais etc. Seria mais lógico, e determinaria menos restrições no manejo, a adição de suplementos apropriados para a pastagem, em lugar de insistir em que deva ser equilibrada nutritivamente.

A pastagem nativa poderia limitar-se a produzir energia digestível, por hectare, e o estudo dos meios mais aceitáveis para suplementar as forrageiras ricas em energia pode ser considerado um tema importante para investigação na região Centro-Oeste.

9.1 Culturas Forrageiras Para Suplementação Protéica

Neste sentido, devemos dirigir nossa atenção para as leguminosas forrageiras de alta produção anual de Proteína Bruta (PB). A elevação do nível de PB para 7%

ou mais, na dieta, irá permitir um melhor aproveitamento da energia, na estação seca, que é remanescente da estação chuvosa.

A idéia de fornecer dietas mais equilibradas é reforçada pelo fato de que nenhuma forragem pode ser considerada ótima para todas as categorias de animais.

Experimentos neste sentido têm sido instalados no CNPGC, apresentando já resultados promissores, conforme pode ser observado nas Tabelas 4 e 5).

TABELA 4 – Produção de matéria seca de alfafa (*Medicago sativa*), cv. Crioula sob condições de irrigação em Campo Grande (MS).

Espaçamento entre linhas (cm)	Cortes MS t/ha				Total MS t/ha
	1 6.10.77	2 4.11.77	3 13.12.77	4 13.12.78	
15	1,68*	1,97	2,07	1,90	7,63
30	2,35	2,07	2,62	2,02	9,08
60	2,23	2,18	2,34	2,18	8,91

* Média de três repetições: semeadura julho, 1977.

TABELA 5 – Produção de matéria seca de *Desmodium intortum*, sob condições de irrigação em Campo Grande (MS).

Manejo	Espaços entre linhas (cm)	1º corte MS t/ha	2º corte MS t/ha	Total MS t/ha
Corte com 60 dias de intervalo	20	1,79*	5,41	7,20
	40	1,47	5,76	7,23
	60	1,94	5,72	7,66
Corte com 90 dias de intervalo	20	6,70	5,04	11,74
	40	5,22	2,56	10,78
	60	6,31	5,50	11,81

* Média de quatro repetições: semeadura julho 1977.

As amostras de MS de alfafa examinadas apresentaram um teor médio de 20% de PB, o que permite estimar uma produção acumulada de 1.780 kg por hectare. O teor de PB em *Desmodium intortum* apresentou-se em torno de 11% na matéria seca, o que deu uma estimativa de produção de 1.180 kg/ha no melhor tratamento. Estes resultados preliminares foram obtidos em um período de oito meses, após a semeadura.

9.2 Pastagens Cultivadas Para Uso Estratégico

Algumas forrageiras tropicais e subtropicais têm a habilidade de crescerem, durante parte da estação seca, como no caso de *Brachiaria decumbens*. As pastagens cultivadas, desta espécie, podem ser manejadas para ser usadas, estrategicamente, durante a estação crítica, a fim de atender à nutrição de categorias de animais importantes, dentro do rebanho.

Experimentos conduzidos no CNPGC, visando a recria de fêmeas de sobreano, durante a estação seca, para antecipar a idade de primeira cobertura, têm mostrado resultados parciais, bastante promissores, conforme pode ser observado na Tabela 6:

TABELA 6 – Ganhos de peso de novilhas Nelore com 18 a 24 meses de idade, em pastagens de *Brachiaria decumbens*, durante a estação seca (junho a setembro 1977), em Campo Grande (MT).

Lotação cab/ha	Ganho/animal kg/dia	Ganho/hectare kg em 111 dias	Peso médio/kg	
			Inicial	final
1,5	0,560	93,3	241,3	303,5
2,0	0,462	102,6	224,3	275,6
2,5	0,396	110,1	119,0	273,1

9.3 Culturas Forrageiras Para Formação de Estoque de Energia

Compreende dois processos: a fenação e a ensilagem. A fenação pode fornecer energia ao rebanho, através da ceifa e armazenagem de forrageiras, resíduos de pastos ou lavouras, ou ainda, através da produção de “feno-em-pé”. Este, constitui-se no cultivo tardio de pastos ou lavouras que são deixadas, no campo, para ser pastejadas, diretamente, no todo ou em faixas, durante a estação seca. Por exemplo, em pesquisas realizadas com milheto (*Pennisetum americanum*), cultivado como “feno-em-pé”, e pastejado, na estação seca, na Austrália (Norman 1966), foi observado, num período de dois anos, que esta espécie produziu maiores ganhos de peso vivo, por área, que qualquer outra forrageira testada, naquelas condições. Os animais, em uma carga de 2,4 cabeças por hectare, ganharam 60 kg nas primeiras semanas (maio/junho), e mantiveram o seu peso, por um período de desesseis semanas seguintes (junho a outubro). O ganho total/ha, foi de 295 kg de peso vivo. Os ganhos iniciais foram obtidos pelo consumo de falhas, e o longo período de manutenção foi provido pelo consumo de colmos e bainhas das plantas.

Experimentos, neste sentido, estão sendo conduzidos no CNPGC, com sorgo e milheto, tendo mostrado boa adaptação de algumas de suas cultivares na região.

10 MODELAÇÃO DE UM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE CARNE

L. A. Monteiro

A. L. Gardner

As complexidades e alternativas de sistema de produção de carne, onde os animais são mantidos sob condições de pastejo, tornam difícil ao pesquisador entender o sistema ou o subsistema em que ele está trabalhando. O uso de modelos pode contribuir, enormemente, nesta compreensão, e, ao mesmo tempo, serve para identificar prioridades para a pesquisa.

Estes modelos podem tomar a forma de: 1) simples descrições verbais; 2) descrições escritas; 3) modelos físicos; 4) modelos matemáticos. As limitações orais são óbvias e não encorajam qualificação precisa de relações entre componentes do sistema. Descrições escritas, acompanhadas por gráficos e diagramas adequados, constituem uma melhoria considerável, mas ainda carecem da flexibilidade necessária para descrever, adequadamente, a dinâmica das relações animal-pastagens. Modelos físicos são uma representação direta do que acontecerá na vida real, mas, por necessidade, deve ser restrita somente a poucos sistemas entre os inúmeros possíveis. Eles também são muito caros para se estabelecer e, para fornecer informação útil devem ser exaustivamente acompanhados.

Um modelo matemático tem muitas vantagens, estando entre estas, facilidade na manipulação, definição precisa dos efeitos principais, interações, e o relativo baixo custo envolvido. Uma vez que o acesso aos computadores eletrônicos é agora possível para qualquer grupo de pesquisa, no Brasil, o uso deste instrumento poderoso de pesquisa não pode ser ignorado.

O que se segue é um exemplo de como um modelo de população, relativamente simples, de rebanho de cria de gado de corte, desenvolvido no CNPGC, está fornecendo informação e levantando questões que conduziram a pesquisas futuras.

O fluxograma do sistema sob estudo é mostrado na Figura 2. Como pode ser observado, retrata um sistema de cria com a venda de bezerros desmamados, vacas descartadas e novilhas excedentes. As épocas de cobrição e parição ocorrem, durante todo o ano, com uma concentração de nascimentos no período de julho a setembro, de acordo com dados anteriormente obtidos (Aroeira 1969).

O modelo pressupõe um rebanho inicial de 500 vacas e 20 touros. O desmame é feito em dois períodos: em maio, para os animais nascidos no período de julho a novembro, e em outubro, para os animais nascidos no período de novembro a junho.

Os cálculos evoluem em espaços de tempo de um mês e o computador produz as seguintes informações:

- 1) n^o de bezerros presentes, nascidos nas épocas um e dois;
- 2) n^o de novilhas existentes entre a desmama e sobreano;
- 3) n^o de novilhas existentes entre 1 1/2 e 2 1/2 anos;
- 4) n^o de novilhas existentes entre 2 1/2 e 3 1/2 anos;
- 5) n^o de novilhas em idade de reprodução;
- 6) n^o de vacas adultas;
- 7) n^o de touros;
- 8) n^o total de unidades animais existentes.

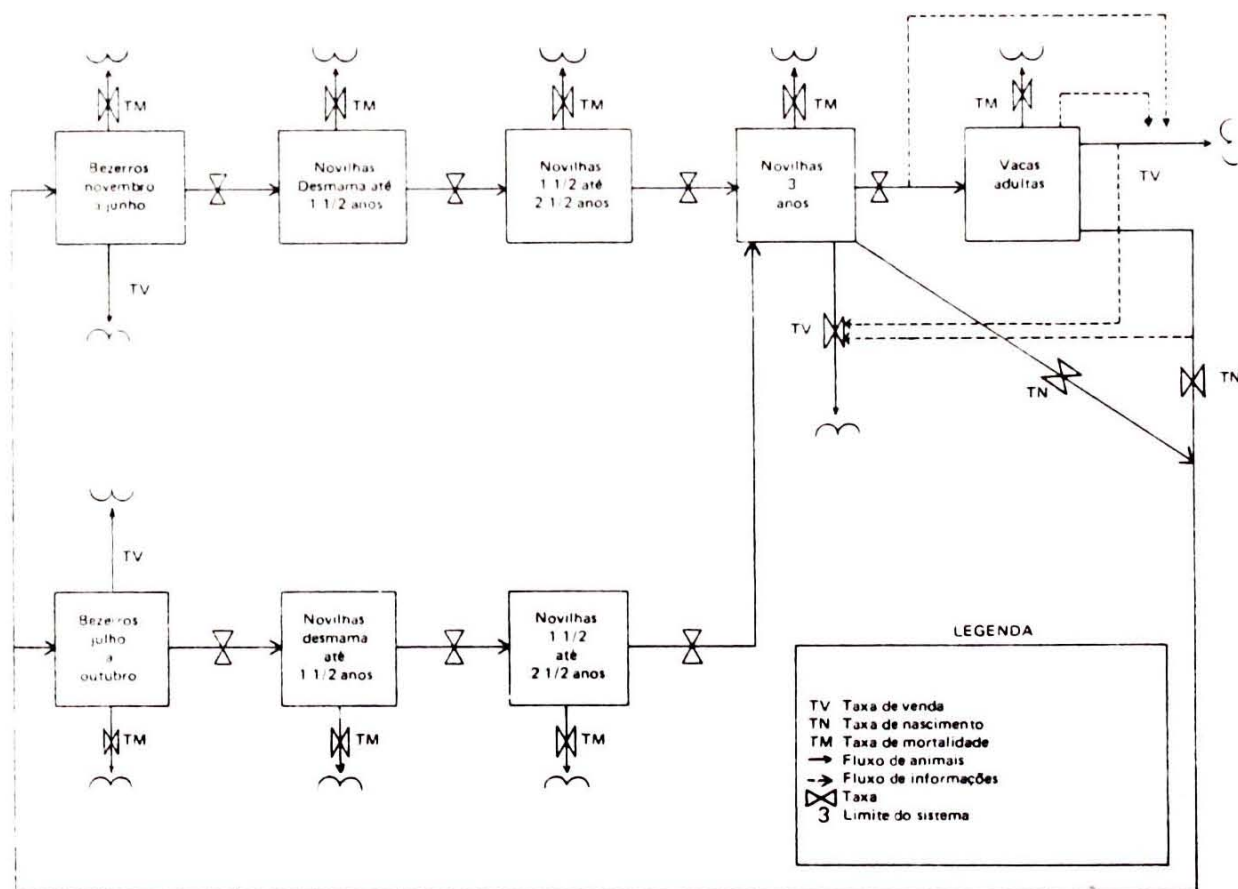


FIG 2 — Fluxograma do modelo populacional de produção de gado de corte com venda de bezerros à desmama.

Anualmente são fornecidas as seguintes informações:

- a) n.º de bezerros machos vendidos, bem como a época de venda;
- b) n.º e época de novilhas e vacas vendidas;
- c) Percentagem de vacas descartadas.

Além disso, o programa acumula, por todo o período considerando, o total de bezerros, vacas e novilhas vendidas.

Por ser um modelo dinâmico, permite mudar as taxas biológicas para investigar sua influência sobre a produtividade física do sistema como se pode ver na Tabela 7.

TABELA 7 — Número de vacas adultas, número de novilhas de 3 anos, percentagem de animais vendidos, anualmente, em relação ao número de vacas adultas existentes, e média anual de unidades animais. Dados calculados de um rebanho inicial de 500 vacas adultas e representa o estado de equilíbrio alcançado.

% Natalidade	30	40	50	60	70	50	60
Idade 1ª cria (anos)	4	4	4	4	4	3	3
N.º Vacas adultas	441	441	505	505	505	505	505
N.º Novilhas 3 anos	56	74	86	86	86	86	86
% Bezerros vendidos	13,4	17,9	22,4	27,1	31,5	26,9	32,1
% Nov. vendidas	0	0	4,2	8,3	12,5	8,5	13,5
% Vacas vendidas	10,7	14,7	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
% Animais vendidos	24,0	32,7	41,4	50,3	58,3	50,3	60,4
Unidades animais	607	656	788	863	896	833	877
Unid. an. comparativa*	77	83	100	109	114	106	111

* 50% de nascimentos e primeira cria aos 4 anos = a 100%

É possível comparar os efeitos das mudanças de taxas de natalidade de 30% a 70% e/ou redução na idade, à primeira cria, de quatro a três anos.

Um acréscimo, na taxa de natalidade, de 10% causa um aumento, na produtividade, semelhante à diminuição de uma ano na idade, à primeira cria. Uma vez determinadas as dificuldades e custos envolvidos na implementação dos dois enfoques, decisões podem ser tomadas com respeito às suas aplicações.

O modelo permite ainda estudar o efeito da época de venda e de nascimento sobre o número de unidades animais (UA), existentes em determinado mês, orienta em decidir sobre o manejo do rebanho, na época seca do ano, e, finalmente, orienta a conhecer o número de UA existentes em cada interação e em cada época do ano.

11 PONTOS DE DISCUSSÃO GERAL

A. L. Gardner

1) Em sistemas extensivos de produção de carne, temos visto que os fatores biológicos mais limitantes são: falta de qualidade e/ou quantidade de forragem, durante certos períodos do ano. Onde a chuva permite, uma solução simples ao problema seria trocar espécies nativas por espécies melhoradas de: a) qualidade mais alta; b) maior período de crescimento; c) uso mais eficiente de energia solar e água disponível; d) habilidade para manter a qualidade, período de pouca ou nenhuma chuva.

2) Este processo simplista não é possível por uma variedade de razões, e estas, só para citar algumas, são: a) falta de fertilidade ou energia (petróleo), não renovável, necessária para atender às necessidades de uma grande expansão em pastagens cultivadas; b) a economicidade duvidosa de pastagens cultivadas nos sistemas de criação de gado, dada a relação custo/preço; c) necessidade de usar melhor o solo, mais acessível a culturas que contribuirão, diretamente, para as necessidades de alimentação humana. Isto quer dizer que (com excessão do cultivo integrado: sistemas de engorda), a produção de carne, especialmente a criação, será forçada à terra mais pobre e mais barata, que necessitaria de quantidades maiores de fertilizantes (para o estabelecimento e manutenção de pastagens cultivadas), e podem ter sérias limitações em relação ao total de chuva ou sua distribuição.

3) Levando os dois últimos itens em consideração, podemos chegar as seguintes hipóteses, com relação aos sistemas extensivos de produção de carne:

- a) pastagens cultivadas não irão e nem deveriam substituir, completamente, as pastagens nativas;
- b) no lugar em que são introduzidas, deverão ser, estrategicamente, usadas para fortalecer os pontos fracos, em um sistema de produção, e não somente possibilitar mais animais, por área, ao nível baixo anterior de produtividade;
- c) ênfase deve ser dada em testar métodos baratos de introdução de melhores espécies para as pastagens nativas;
- d) espécies selecionadas, para este propósito, deveriam ter os seguintes atributos:
 - facilidade de estabelecimento com pouca ou nenhuma preparação do solo;
 - habilidade em persistir com a mínima aplicação de fertilizante;

- habilidade para resistir a pastejo contínuo;
- manutenção da qualidade no período seco.

4) A adoção de uma política de melhoramento de pastagem nativa não implica em melhorar todas as áreas. Será necessário selecionar as categorias de animais, que tenham acesso a estas áreas melhoradas, e o período de utilização desta para maximizar o investimento (sementes, fertilizantes, cercas etc.).

5) Na Austrália, tem-se obtido sucesso considerável com a introdução de leguminosas em pastagens dominadas por gramíneas nativas. Isto tem resultado em uma utilização, bem mais completa, de pastagem nativa, devido a um estímulo no consumo de gramínea, por enriquecimento de Nitrogênio, na dieta. Sob as condições de Cerrado, no Brasil Central, tal situação pode acarretar problemas, devido ao rebrotamento de arbustos torna-se um problema, o uso do fogo pode se tornar necessário. Se, entretanto, a presença de leguminosas induzir melhor utilização da pastagem nativa, seria necessário fechar uma área para acumular material suficiente, a fim de permitir uma boa queima. O controle de arbustos por herbicidas, aplicado na área total, não seria muito econômico para os sistemas extensivos de produção de carne. O controle, pela queima, pode ser necessário, somente a cada quatro-cinco anos; assim, não teria nenhum efeito prejudicial na estabilidade do complexo solo-planta.

6) A experiência, na Austrália, indica que, se a queima não é feita a cada quatro anos, há um grande acúmulo de material vegetal morto e não decomposto. Quando uma leguminosa é introduzida dentro de um sistema, a atividade microbiológica é aumentada e o material é decomposto. Esta, possivelmente, é a maneira mais barata para evitar o uso de fogo. Em geral, o uso de fogo não é prejudicial, mas estudos deveriam ser feitos para avaliar os efeitos de frequência e época (em relação ao período seco) de queima.

7) A decisão, tal como para a escolha entre o uso de pastagem cultivada ou melhoramento de pastagem nativa, pela introdução de uma espécie melhorada, dependerá dos custos. Se a terra deve ser limpa, com remoção de árvores e arbustos, os custos são consideravelmente aumentados, mas se isto não for necessário, então, a semeadura em cobertura de gramíneas, como o Jaraguá e Brachiaria ou uma leguminosa, é bem mais barata. Na Austrália, tem-se obtido sucesso considerável pela eliminação das árvores, por via química, o que permite um crescimento maior de gramíneas nativas e pode dobrar a capacidade de suporte animal. Esta forma de melhoramento aumenta somente a quantidade de forrageiras disponíveis sem melhorar a sua qualidade. O próximo passo, no melhoramento, depende da fertilidade do solo e das condições ecológicas. Se o sistema ecológico permite a intro-

dução de culturas, esta é uma maneira de reduzir o custo do estabelecimento de pastagens cultivadas. Ambos, cultivos e pastagens, beneficiam-se neste sistema. Por exemplo, no sul da Austrália, a monocultura do trigo, em uma região com 500 mm de chuva, eventualmente, resultou em produções decrescentes e problemas de erosão do solo. A introdução de pastagens, com ovelhas em rotação, com o trigo, resultou em uma fertilidade residual, que aumentou os rendimentos de trigo e diversificou a produção de carne e lã. Resíduos da colheita foram também aproveitados por animais de pastejo. É provável que a expansão da soja, no Brasil Central, beneficiará a produção de gado, pelo desenvolvimento de vários sistemas de agricultura.

8) A prioridade de pesquisa deveria ser dada ao melhoramento do Cerrado, e não do Campo Limpo, Cerradão ou Mata. Campo Limpo representa uma área muito restrita, e, devido à topografia e falta de árvores, serão rapidamente incorporadas aos sistemas de cultivo. Cerradão e Mata não podem ser melhorados sem a remoção da vegetação existente, que não tem nenhum valor pastoril e, então, entrará também nos esquemas de culti e/ou será semeado para pastagens cultivadas.

9) O valor de plantas dicotiledôneas e leguminosas, na dieta do animal de pastejo, durante o "stress" da estação seca, foi mostrado quando animais fistulados no esôfago foram usados no Cerrado de Minas Gerais. A dieta selecionada consistiu em 50% de dicotiledôneas, 25% de leguminosas e 25% de capim seco. A uma carga animal de 2 ha/novilho, os animais mantiveram o peso. Dentro das dicotiledôneas, as seguintes famílias foram identificadas: *Liliaceae*, *Palmaceae*, *Malvaceae*, *Tiliceae*, *Labiatae*, *Cochysiaceae*, *Sapindaceae* e *Mirtaceae*. Dentro das leguminosas, a *Stylosanthes* foi a mais importante, mas também incluiu *Eurosema*, *Comptosema*, *Aeschynomene*, *Desmodium*, *Galactia*, *Phaseolus* e *Centrosema*. O capim seco foi principalmente *Melinis minutiflora*.

10) Nos sistemas extensivos de produção de carne, o uso de pastagem nativa melhorada, ao invés de pastagens cultivadas, resultará numa produção menor do que a máxima produção biológica atingível. Mas, se insumos de baixo custo significam adoção de tecnologia, pelos produtores, dentro do sistema sócio-econômico existente, este é um enfoque mais realista.

11) Em termos de eficiência do uso de recursos de energia não renovável, sistema de pastejo se comparam muito favoravelmente com confinamento. Portanto, considerações, a longo termo, sobre o uso e fornecimento de energia, serão muito importantes, para o Brasil, que está, atualmente, diante de uma crise de energia. Isto não quer dizer que a integração de resíduos de culturas com a produção deva ser evitada, pelo contrário, muito pode ser ganho. Entretanto, resíduos de culturas ou subprodutos devem ser considerados como um meio suplementar e não como um substituto do pastejo direto.

12 BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER, G. I. Non protein nitrogen supplements for grazing animals in Australia. **World Anim. Rev.** (4): 11-4, 1972.
- AROEIRA, J.A.D.C. **Contribuição ao estudo da reprodução em zebu a reprodução no rebanho Nelore da Estação Experimental de Campo Grande, Mato Grosso.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 6, Belo Horizonte, 1969. 2p.
- COALDRAKE, J.E. The brigalow. In: MOORE, R.M. ed. **Australian grasslands.** Canberra, Australian National University, 1970. p.123-40.
- COALDRAKE, J.E.; TOTHILL, J.C. & GILLARD, P. Natural vegetation and pasture research. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. **Tropical pasture research; principles and methods.** Bucks, CAB, 1976. (Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, Bulletin, 51) p.51-76.
- COOK, S.J. In: COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION. Division of Tropical Agronomy. **Annual report — 1974-75.** s.l., p. d.
- COOK, S.J. & LOWE, K. Establishment of Siratro pastures. **Trop. Grassld.**, 11(1): 41-8, 1977.
- DAVIES, J.G. Preface. In: COMMONWEALTH BUREAU OF PASTURE FIELD CROPS. **Some concepts and methods in subtropical pasture research.** s. l., 1964. p.ix-xii (Bulletin, 47)
- DUCKKAM, A.N. Reguladores en los sistemas de pastizales. In: WILKINS, R.J. ed. **Conservacion de forrajes.** Zaragoza, Acribia, 1970. p.11-25.
- GARDNER, A.L. **Estudio sobre los metodos agronomicos para la evaluación de las pasturas.** s. l., Centro de Investigación y Enseñanza para las Zonas Templadas de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger" del Ministerio de Ganadería Y Agricultura del Uruguay, 1967.
- HALL, R.L. Analysis of the nature of interference between plants of different species II. Nutrient relations in a Nandi setaria and greenleaf desmodium association with particular reference to potassium. **Austr. J. Agric. Res.**, 25 :749-56, 1974.

- HARGRAVES, J.N.G. & KERR, J.D. **Botanal** — a comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. II. Computational package. CSIRO. Tropical Crops and Pastures, 1978. Prelo
- HARPER, J.L. In: DUFFLEY, F. & WATT, A.S. eds. **The scientific management of animal and plant communities for conservation**. Oxford, Blackwell, 1971. p.15.
- HARRINGTON, G. Fire effects on a Ugandan savana grassland. **Trop. Grassl.**, 8: 87-101, 1974.
- HUTCHINSON, K.J. Productivity and energy flow in grazing fodder conservation systems. **Herb. Abstr.**, 41(1):1-10, 1971.
- JONES, R.J. & JONES, R.M. The ecology of Siratro — based pastures. In: WILSON, J.R. ed. **Plant relations in pastures: proceedings of a symposium**. Melbourne, CSIRO, 1978. p.353-67.
- MANNETJE, L. 't. **Measurement of glassland vegetation and animal production**. Hurler, CAB, 1978. 260p. (Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops. Bulletin, 52)
- NORMAN, M.J.T. **Katherine Research Station — 1956-64 — A review of published work**. Melbourne, CSIRO, 1966. 84p.
- PALADINES, O. El manejo y la utilizacion de las praderas naturales en el tropico americano. In: SEMINÁRIO SOBRE EL POTENCIAL PARA LA PRODUCCIÓN DE GANADO DE CARNE EN AMERICA TROPICAL, Cali, 1974. **Trabajos**. Cali, CIAT, 1975. p.23-44. (CIAT. Series CS-10)
- RUSSELL, M.J.; COALDRAKE, J.E. & SANDRS, A.M. Comparative effectiveness of some insecticides, repellants, and pellecting in the prevention of ant removal of pasture seeds. **Trop. Grassl.**, 1:153-66, 1967.
- SANDLAND, R.L.; WILLIAMS, W.T. & HAYDOCK, K.P. Statistics and pattern analysis in pasture research. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. **Tropical pasture research; principles and methods**. Bucks, CAB, 1976. p. 354-77. (Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, Bulletin, 51)
- SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. eds. **Tropical pasture research; principles and methods**. Bucks, CAB, 1976 454p. (Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, Bulletins, 51)

- SHAW, N.B.; MANNETJE, L.t'; JONES, R.M. & JONES, R.J. Pasture measurements. In: SHAW, N.H. & BRYAN, W.W. eds. **Tropical pasture research**; principles and methods. Bucks, CAB, 1976. (Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, Bulletin, 51) p. 235-50.
- TOTHILL, J.C.; Measuring botanical composition of grasslands. In: MANNETJE, L. 't. **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Hurley, CAB, 1978. (Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops, Bulletin, 52) p.22-62.
- TOTHILL, J.C. A review of fire in the management of native pasture with particular reference to north-eastern Australia. **Trop. Grassl.**, 5:1-10, 1971.
- TOTHILL, J.C. Soil temperatures and seed burial in relation to the performance of *Heteropogon contortus* and *Themeda australis* in burnt native woodland pastures in eastern Queensland. **Aust. J. Bot.**, 16:269-75, 1969.
- TOTHILL, J.C.; HARGREAVES, J.N.G. & JONES, R.M. **Botanal**; a comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition. I. Field sampling. Brisbane, CSIRO, 1978. 20p. (CSIRO. Tropical Agronomy Technical Memorandum, 8)
- TOTHILL, J.C. & JONES, R.M. Stability in sown and oversown Siratro pastures, **Trop. Grassl.**, 11:55-65, 1977.
- WEST, O. Fire in vegetation and its use in pasture management with reference to tropical and sub-tropical Africa. s. I. Commonwealth Bureau Pastures and Field Crops, 1965. (Mimeo., 1/1865)
- WILLIAMS, W.T. ed. **Pattern analysis in agricultural research**. Melbourne, CSIRO, 1976.
- WILLIAMS, W.T. & WEBB, L.J. New methods of numerical analysis of rainforest data. **Malay. For.**, 32:368-74, 1969.
- WILSON, J R ed. **Pattern analysis in agricultural research**. of a symposium. Melbourne, CSIRO, 1978. 425p.

13 ANEXO I

Exemplo de folha de dados do computador usada para anotar, diretamente, no campo, as estimativas de disponibilidade de matéria seca, composição botânica, cobertura, frequência ou outros atributos considerados de interesse.

O CNPGC está agora usando técnica como rotina no acompanhamento de experimentos de pastejo, em larga escala. Correlações, variando entre 0,93 – 0,97, têm sido obtidas entre estimativas visuais de produção e amostras cortadas. Os pesquisadores que desejarem praticar esta técnica estão convidados a entrar em contato com o CNPGC.

Esta técnica não só tem se revelado mais rápida do que o corte manual, seguido de separação, à mão, mas também tem permitido a tomada de número bem maior de amostras. Num determinado experimento, 10 cortes de amostras ($0,25 \text{ cm}^2$) foram levados para o piquete (total de 24 piquetes) misturados, e então, separados, à mão. Isto envolvia, no mínimo, três dias de trabalho para cinco homens. Com a mudança para o método de estimativa de produção comparativa, pelo “dry weight rank”, foi possível levar 50 amostras para cada piquete e completar o trabalho em 1 1/2 dia, com o mesmo número de pessoas.

 EMBRAPA DMQ Processamento de Dados	GABARITO DE ENTRADA DE DADOS SISTEMA DE ANÁLISE ESTATÍSTICA	Folha
		Arquivo



DMQ Processamento de Dados

GABARITO DE ENTRADA DE DADOS
SISTEMA DE ANÁLISE ESTATÍSTICA

Folha

Arquivo

[illegible]

A ocorrência da grama-tio-pedro foi primeiramente observada na Fazenda Firme, na sub-região da Nhecolândia do Pantanal Matogrossense (OTERO 1961). Segundo o mesmo autor, esta espécie é encontrada vegetando em condição natural, nesta sub-região, fazendo parte da cobertura vegetal em áreas sujeitas a inundações periódicas, juntamente com o capim-mimoso (Paratheria prostrata Griseb.) e outras gramíneas nativas.

A grama-tio-pedro foi encontrada em quantidade expressiva, apenas nas fazendas Firme, Nhumirim e retiro Chatelodo da fazenda Alegria, na sub-região da Nhecolândia. Nas demais áreas percorridas nesta sub-região, não foi constatada sua ocorrência. Foi também localizada, de maneira esparsa, nas fazendas São Bento (sub-região de Nabileque) e Santana (sub-região dos Paiaguás) (ALLEM 1978). Recentemente a grama-tio-pedro foi ainda observada nas fazendas Rio Negro, na sub-região do Rio Negro, e Descalvados, no município de Cáceres, em expedição de coleta de plantas forrageiras realizadas pela equipe técnica do CENARGEN (Centro Nacional de Recursos Genéticos), da EMBRAPA (ALLEM 1979).

Sua ocorrência dispersa no Pantanal Matogrossense levou ALLEM (1978) a suspeitar que esta espécie fosse adventícia na região. Entretanto, sua presença localizada, em áreas restritas, pode decorrer do pastejo intensivo a que é submetida, devido à sua alta palatabilidade, limitando, assim, sua maior expansão.

DESCRIÇÃO BOTÂNICA

A grama-tio-pedro é uma espécie perene da família Gramineae, da sub-família Paniccoideae e do gênero Paspalum (Figura 1). Em termos de atribuição do nome específico existe uma controvérsia na literatura (ALLEM & VALLS - 1981). Segundo estes autores, este Paspalum foi mencionado por Otero, em 1937, como espécie ocorrente na Fazenda Firme, onde passou a ser cultivada com sucesso, recebendo a denominação popular de grama-tio-pedro. Ainda em 1937, Otero utilizou o nome científico P. convexum Humbolt et Bonpland e, em 1941, mencionou a espécie sob P. ancylocarpum Doell, que Chase, em 1929, considerou ser sinônimo de P. convexum. Ambos os nomes se referem a uma espécie anual, enquanto a grama-tio-pedro é perene. Em 1967, Swallen



EMBRAPA

UEPAE DE CORUMBÁ
Caixa Postal 109
Fones: 2311430 e 2311735
79.300 - Corumbá, MS

ISSN 0100 - 820X

COMUNICADO TÉCNICO

Nº 04 Julho/80 1/8

A GRAMA-TIO-PEDRO (*Paspalum oteroi*) NO PANTANAL MATOGROSSENSE

J.A. Comastri Filho¹

E.M.A. Costa Júnior¹

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios que os técnicos e criadores da região do Pantanal Matogrossense têm enfrentado é a obtenção de espécies forrageiras exóticas, que substituam com vantagem as espécies nativas, consideradas de baixo índice de produtividade. Entretanto, esse propósito até o momento não pode ser atendido, em função das dificuldades de adaptação das espécies introduzidas às condições de inundação ou de extrema seca, além da baixa fertilidade da maioria dos solos da região. Tais fatores tem impedido a persistência de muitas dessas espécies ou inibido a expressão de seu potencial produtivo. Devido a isso, chegou-se à conclusão de que é necessário dedicar mais estudos às espécies nativas, que, em muitas situações, representam a opção mais viável na produção de forragem, em vista de seu alto grau de adaptabilidade às condições ecológicas peculiares da região.

Esta publicação objetiva relatar algumas observações e trabalhos referentes às características morfológicas e agrônômicas da grama-tio-pedro, que, no Pantanal Matogrossense, é uma das espécies consideradas nativas que mais se tem destacado, devido à sua boa palatabilidade, resistência a pragas e moléstias, e tolerância ao alagamento.

¹Engenheiro Agrônomo, M.Sc., Pesquisador da UEPAE de Corumbá/EMBRAPA